

DOCKET NO.: 263495US6PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Goro FUJITA et al.
SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION
FILED: HERewith
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/07333
INTERNATIONAL FILING DATE: May 21, 2004
FOR: ANNEALING DEVICE AND ANNEALING METHOD

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

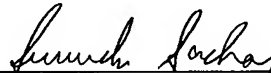
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2003-143872	21 May 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/07333. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier
Attorney of Record
Registration No. 25,599
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

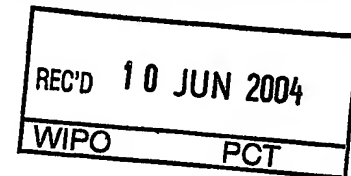
21.5.2004

#3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 5月21日



出 願 番 号
Application Number: 特願2003-143872
[ST. 10/C]: [JP2003-143872]

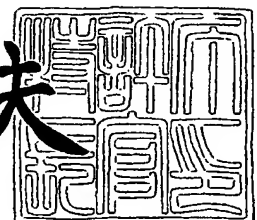
出 願 人
Applicant(s): ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0390027702

【提出日】 平成15年 5月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 11/10

G02B 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 藤田 五郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 三木 剛

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 田中 靖人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 坂本 哲洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 藤家 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アニール装置及びアニール方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光磁気記録媒体の磁性層をアニールするアニール装置であって

、
所定の波長の光ビームを出射する光源と、

上記光源から出射された光ビームを 0 次の回折光束である第 1 の光ビームと、
1 次の回折光束である第 2 の光ビーム及び第 3 の光ビームとに分光する回折光学
手段と、

上記回折光学手段で分光された上記第 1 の光ビームを集光して、上記光磁気記
録媒体に形成された案内溝又は上記案内溝の両側をなすランド部の磁性層に出射
し、上記第 2 の光ビーム及び上記第 3 の光ビームを集光して、上記案内溝と、上
記ランド部との境界近傍の磁性層に出射する出射手段と、

上記案内溝の磁性層に出射された上記第 1 の光ビームの戻り光の光量の強度分
布を検出する第 1 の強度分布検出手段と、

上記第 1 の強度分布検出手段によって検出された上記第 1 の光ビームの戻り光
の光量の強度分布に基づいて、第 1 のトラッキングエラー信号を生成する第 1 の
トラッキングエラー信号生成手段と、

上記第 1 のトラッキングエラー信号生成手段によって生成された第 1 のトラッ
キングエラー信号の線形特性に基づいて、上記第 1 の光ビームが上記案内溝又は
上記ランド部を追従するよう上記出射手段を制御する制御手段とを備え、

上記回折光学手段は、上記第 2 の光ビーム及び上記第 3 の光ビームのビーム出
力を上記磁性層をアニールする際に必要となるビーム出力にした場合に、上記第
1 の光ビームのビーム出力が上記アニールする際に必要となるビーム出力以下と
なるように、上記第 1 の光ビームと、上記第 2 の光ビーム及び上記第 3 の光ビー
ムの光量比を調整して分光すること

を特徴とするアニール装置。

【請求項 2】 上記回折光学手段で分光される上記第 1 の光ビームのビーム径
は、上記トラッキングエラー信号生成手段によって生成されるトラッキングエラ

一信号の線形性を保持するような大きさであること
を特徴とする請求項1記載のアニール装置。

【請求項3】 上記第2の光ビーム及び上記第3の光ビームの戻り光の光量の強度分布をそれぞれ検出する第2の強度分布検出手段と、

上記第2の強度分布検出手段によって検出された上記第2の光ビーム及び第3の光ビームの戻り光量の強度分布に基づいて、第2のトラッキングエラー信号及び第3のトラッキングエラー信号を生成する第2のトラッキングエラー信号生成手段と、

上記回折光学手段を、上記光源から当該回折光学手段に出射される上記光ビームの光軸を回転中心として回転させる回転手段と、

上記回転手段によって上記回折光学手段を回転させた角度によって変化する上記第2のトラッキングエラー信号及び上記第3のトラッキングエラー信号のそれぞれの最大値及び最小値を参照し、

上記第1のトラッキングエラー信号の線形特性に基づいた制御手段による制御によって、上記出射手段が上記案内溝又は上記ランド部を追従している際の上記第2の光ビーム及び第3の光ビームの上記光磁気記録媒体への照射位置を決定する照射位置決定手段とを備えること

を特徴とする請求項1記載のアニール装置。

【請求項4】 光磁気記録媒体の磁性層をアニールするアニール方法であって

光源から出射された光ビームを0次の回折光束である第1の光ビームと、1次の回折光束である第2の光ビーム及び第3の光ビームとに分光して出射手段に入射し、

上記出射手段は、分光された上記第1の光ビームを集光して、上記光磁気記録媒体に形成された案内溝又は上記案内溝の両側をなすランド部の磁性層に出射し、

上記出射手段は、分光された上記第2の光ビーム及び上記第3の光ビームを集光して、上記案内溝と、上記ランド部との境界近傍の磁性層に出射し、

上記案内溝の磁性層に出射された上記第1の光ビームの戻り光の光量の強度分

布を検出し、

上記検出された上記第1の光ビームの戻り光の光量の強度分布に基づいて、第1のトラッキングエラー信号を生成し、

上記生成された第1のトラッキングエラー信号の線形特性に基づいて、上記第1の光ビームが上記案内溝又は上記ランド部を追従するよう上記出射手段を制御すること

を特徴とするアニール方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気超解像（MSR：Magnetically induced Super Resolution）技術を適用した光磁気記録媒体に関するものであり、詳しくは、磁壁移動検出（DWDD：Domain Wall Displacement Detection）方式を適用した光磁気記録媒体にアニール処理をするアニール装置及びアニール方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

光磁気ディスクは、線密度方向の記録密度を高める超磁気解像（MSR：Magnetically induced Super Resolution）技術を用いることで、再生光学系の空間周波数に制限されずに情報記録容量を増やすことができる。特に、磁壁移動検出（DWDD：Domain Wall Displacement Detection）方式は、最も効果的に、光磁気ディスクの記録密度を高めることができる方式であると考えられている。

【0003】

DWDD方式の光磁気ディスクは、記録層と、スイッチング層と、再生層からなる磁性層を備えている。記録層には、再生光の光ビームスポット径よりも小さな記録マークが記録されており、室温状態では、記録層の記録マークが、中間のスイッチング層を介して再生層に交換結合力によって転写されている。

【0004】

再生光の光ビームスポットを情報が記録されたトラックに照射すると、スイッチング層のキュリー温度以上の領域では、磁化が消滅し、各層間に働いていた

交換結合力が解消される。交換結合力が解消されると、再生層の記録マークを形成する磁区の周りの磁壁が移動し、小さな記録マークが拡大されるため、再生光によって記録マークを再生することができる。

【0005】

DWDD方式の光磁気ディスクは、情報を記録するトラック（ランド）の横の磁性体、つまり案内溝（グループ）をレーザアニール処理し、垂直磁気異方性を除去することで、上述した移動させる磁壁をランド部と垂直な方向のみにしている。このようにレーザアニール処理をすると、ランド部に沿った磁壁がないので、ランド部と垂直な方向の磁壁はエネルギーの変化なしにトラック方向を自由に移動することができる（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

この光磁気ディスクにおける垂直磁気異方性を除去するためのレーザアニール処理は、光磁気ディスクの製造工程において成膜工程後に行われる非常に重要な工程である。

【0007】

【特許文献1】

特開平6-290496号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したようなレーザアニール処理は、光磁気ディスクの磁性層全てに対して行うのではなく、案内溝のみ1ディスク毎に施すため非常に時間を要してしまうといった問題がある。

【0009】

また、従来では、光磁気ディスクのランドにのみ情報を記録していたが、さらに大容量とするために、案内溝にも情報を記録するランド／グループ記録が実施されるようになってきている。

【0010】

したがって、ランド／グループ記録をする光磁気ディスクでは、レーザアニール処理をして垂直磁気異方性を除去する必要がある箇所は、記録トラックである

ランドと、グループとの境界近傍の僅かな領域のみとなってしまう。このような狭い領域を、正確にレーザアニール処理するには非常に困難であると共に、製造工程においては致命的ともいえる多大な時間を要してしまうといった問題がある。

【0011】

そこで、本発明は上述したような問題を解決するために案出されたものであり、光磁気ディスクの製造工程において実施される、記録トラック間の垂直磁気異方性を除去するレーザアニール処理を正確且つ短時間で実行できるアニール装置及びアニール方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、本発明に係るアニール装置は、光磁気記録媒体の磁性層をアニールするアニール装置であって、所定の波長の光ビームを出射する光源と、上記光源から出射された光ビームを0次の回折光束である第1の光ビームと、1次の回折光束である第2の光ビーム及び第3の光ビームとに分光する回折光学手段と、上記回折光学手段で分光された上記第1の光ビームを集光して、上記光磁気記録媒体に形成された案内溝又は上記案内溝の両側をなすランド部の磁性層に出射し、上記第2の光ビーム及び上記第3の光ビームを集光して、上記案内溝と、上記ランド部との境界近傍の磁性層に出射する出射手段と、上記案内溝の磁性層に出射された上記第1の光ビームの戻り光の光量の強度分布を検出する第1の強度分布検出手段と、上記第1の強度分布検出手段によって検出された上記第1の光ビームの戻り光の光量の強度分布に基づいて、第1のトラッキングエラー信号を生成する第1のトラッキングエラー信号生成手段と、上記第1のトラッキングエラー信号生成手段によって生成された第1のトラッキングエラー信号の線形特性に基づいて、上記第1の光ビームが上記案内溝又は上記ランド部を追従するように上記出射手段を制御する制御手段とを備え、上記回折光学手段は、上記第2の光ビーム及び上記第3の光ビームのビーム出力を上記磁性層をアニールする際に必要となるビーム出力にした場合に、上記第1の光ビームのビーム出力が上記アニールする際に必要となるビーム出力以下となるように、上記第1

の光ビームと、上記第2の光ビーム及び上記第3の光ビームの光量比を調整して分光することを特徴とする。

【0013】

また、上述の目的を達成するために、本発明に係るアニール方法は、光磁気記録媒体の磁性層をアニールするアニール方法であって、光源から出射された光ビームを0次の回折光束である第1の光ビームと、1次の回折光束である第2の光ビーム及び第3の光ビームとに分光して出射手段に入射し、上記出射手段は、分光された上記第1の光ビームを集光して、上記光磁気記録媒体に形成された案内溝又は上記案内溝の両側をなすランド部の磁性層に出射し、上記出射手段は、分光された上記第2の光ビーム及び上記第3の光ビームを集光して、上記案内溝と、上記ランド部との境界近傍の磁性層に出射し、上記案内溝の磁性層に出射された上記第1の光ビームの戻り光の光量の強度分布を検出し、上記検出された上記第1の光ビームの戻り光の光量の強度分布に基づいて、第1のトラッキングエラー信号を生成し、上記生成された第1のトラッキングエラー信号の線形特性に基づいて、上記第1の光ビームが上記案内溝又は上記ランド部を追従するよう上記出射手段を制御することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るアニール装置及びアニール方法の実施の形態を図面を参照にして詳細に説明する。

【0015】

図1を用いて、本発明の実施の形態として示すレーザアニール装置20について説明をする。

【0016】

レーザアニール装置20は、スピンドルモータ21と一体となって回転する図示しないターンテーブル上に載置された光磁気ディスク30の所定の領域をレーザアニール処理する。

【0017】

レーザアニール装置20の詳細な構成を説明する前に、当該レーザアニール装

置 20 でレーザアニール処理される光磁気ディスク 30 について説明をする。

【0018】

光磁気ディスク 30 は、図 2 に示すように案内溝（以下、グループと呼ぶ）が形成されたスタンパーを用いて射出成形されたポリカーボネート製の基板 30 a 上に、誘電体層 30 b、再生層 30 c、コントロール層 30 d、スイッチング層 30 e、記録層 30 f、誘電体層 30 g が順にスパッタリングされ成膜されている。誘電体層 30 g の上層には、さらに紫外線硬化樹脂 30 h が塗布されている。

【0019】

レーザアニール装置 20 によるレーザアニール処理は、紫外線硬化樹脂 30 h が塗布される前段に実行される。

【0020】

光磁気ディスク 30 は、記録容量を増加させるためにランドの他にグループにもデータを記録するランド／グループ記録が適用される。したがって、本発明の実施の形態として示すレーザアニール装置 20 によって、垂直磁気異方性を除去するためにレーザアニール処理をする領域は、ランドとグループとの境界近傍にある僅かな領域である。以下の説明では、レーザアニール装置 20 によってレーザアニール処理をする光磁気ディスク 30 のランドと、グループとの境界近傍にある僅かな領域をスロープと呼ぶことにする。レーザアニール装置 20 は、光磁気ディスク 30 の、このスロープを正確にレーザアニール処理するために、ランド又はグループに沿ったトラッキング制御を実行することになる。

【0021】

レーザアニール装置 20 によるレーザアニール処理では、光磁気ディスク 30 の基板 30 a とは逆の誘電体層 30 g 側からレーザアニール用の光ビームを照射する。したがって、レーザアニール装置 20 の図示しないターンテーブル上に光磁気ディスク 30 を載置するには、基板 30 a を上面にして載置することになる。

【0022】

再び図 1 に戻り、レーザアニール装置 20 の構成について説明をする。レーザ

アニール装置 20 は、上述した図示しないターンテーブルや、スピンドルモータ 21 の他に、レーザ光源 1 から出射されるレーザビームから複数の光学部品を介してトラッキング制御用の光ビームと、レーザアニール用の光ビームを生成し、光磁気ディスク 20 に照射する光ピックアップ 10 を備えている。

【0023】

また、レーザアニール装置 20 は、光磁気ディスク 30 に照射したトラッキング制御用の光ビームの戻り光より検出されるトラッキングエラー信号に基づいて、光ピックアップ 10 のトラッキング制御をするトラッキングサーボ系と、レーザ光源 1 から出射されるレーザビームをトラッキング制御用の光ビームと、レーザアニール用の光ビームに分光するグレーティング 3 の角度を調整するグレーティング調整系とを備えている。

【0024】

まず、レーザアニール装置 20 の光ピックアップ 10 について説明をする。光ピックアップ 10 は、レーザ光源 1 と、コリメータレンズ 2 と、グレーティング 3 と、ビームスプリッタ 4 と、対物レンズ 5 と、2 軸アクチュエータ 6 と、集光レンズ 7 と、フォトディテクタ 8 とを備えている。

【0025】

レーザ光源 1 は、所定の波長のレーザビームを発振し、後段のコリメータレンズ 2 に出射する。

【0026】

光ピックアップ 10 から光磁気ディスク 30 へ照射するレーザアニール用の光ビームは、情報を記録するランドや、グループと比較して微小な領域への照射が要求されるため、光磁気ディスク 30 に照射する光ビームのスポット径は、記録再生の際に光磁気ディスク 30 に照射する光ビームのスポット径より小さくする必要がある。したがって、記録再生に使用するレーザビームの波長を 650 nm とすると、レーザ光源 1 は、例えば、405 nm 程度の波長のレーザビームを発振するものとする。

【0027】

コリメータレンズ 2 は、レーザ光源 1 の後段に配置され、レーザ光源 1 から出

射されたレーザビームを所定のビーム径の平行光束にしてグレーティング 3 に出射する。

【0028】

グレーティング 3 は、コリメータレンズ 2 から出射された光ビームを 3 本の光ビームに分光する回折格子である。グレーティング 3 は、図 3 に示すように、半径が a である円 3 a から、同心円である半径 b の円 3 b を除去してできる領域 S が格子構造となっている回折格子である。グレーティング 3 の円 3 a の領域は、透明となっており、コリメータレンズ 2 から出射された光ビームの一部が透過するようになっている。

【0029】

コリメータレンズ 2 から、このようなグレーティング 3 に出射された光ビームは、1 本の 0 次回折光束と、2 本の 1 次回折光束とに分光される。分光された 0 次回折光束は、光磁気ディスク 30 のランド又はグルーブに照射され、トラッキング制御に用いられる光ビーム（以下、メイン光ビームと呼ぶ。）である。一方、分光された 2 本の 1 次回折光束は、光磁気ディスク 30 のスロープに照射され、レーザアニール処理に用いられる光ビーム（以下、第 1 のサブ光ビーム、第 2 のサブ光ビームと呼ぶ。）である。

【0030】

グレーティング 3 によって分光されたメイン光ビーム、第 1 のサブ光ビーム、第 2 のサブ光ビームは、光磁気ディスク 30 に、後述する集光レンズ 7 を介して図 4 に示すように照射されることになる。

【0031】

メイン光ビームと、第 1 及び第 2 のサブ光ビームの光量の関係を図 5 に示す。図 5 に示す A は、メイン光ビームの光量の強度分布であり、B は、第 1 及び第 2 のサブ光ビームの光量の強度分布である。メイン光ビームと、第 1 及び第 2 のサブ光ビームの光量比は、第 1 及び第 2 のサブ光ビームがレーザアニール処理をするのに十分な光量となるようレーザパワーを設定した際に、メイン光ビームの光量がそれを超えないような光量比となる。この、メイン光ビームと、第 1 及び第 2 のサブ光ビームの光量比は、グレーティング 3 の回折格子の格子溝の深さによ

って決定されるため、グレーティング3は、上述した光量比となるように格子溝の深さが設計される。

【0032】

次に、メイン光ビーム、第1のサブ光ビーム、第2のサブ光ビームのビームスポット径について説明をする。図4に示すようにメイン光ビームのビームスポット径は、第1及び第2のサブ光ビームのビームスポット径と較べて大きなビームスポット径となっている。

【0033】

上述したように、レーザアニール装置20でレーザアニール処理する光磁気ディスク30のスポットは、ランドやグループに較べて非常に狭い領域であるため、照射する光ビームのビームスポットを小さくするためにレーザ光源1から出射されるレーザビームの波長は、記録再生に使用するレーザビームの波長よりも短くなっている。また、後述するように対物レンズのNAも同じ理由から記録再生用の光ピックアップで用いる対物レンズよりも高いNAのレンズが使用されている。これにより、グレーティング3で分光された第1及び第2のサブ光ビームのビームスポット径は、光磁気ディスク30のスロープの領域を超えてレーザアニール処理をすることがないような大きさとなる。

【0034】

しかし、グレーティング3で分光された光ビームのうち、メイン光ビームを、第1及び第2のサブ光ビームのビームスポット径と同じ大きさのビームスポット径にすると、トラッキングエラー信号であるプッシュプル信号に高調波成分が生じてしまい、制御目標位置である記録トラックの中心（ランド／グループ記録があるのでランド及びグループの中心位置）においてトラッキングエラー信号の線形性が保てなくなってしまう。

【0035】

図6の(a)に理想的なトラッキングエラー信号を示し、(b)にメイン光ビームのビームスポット径を第1及び第2のサブ光ビームと同じビームスポット径とした場合に取得されるトラッキングエラー信号を示す。図6の(b)に示すように、トラッキングエラー信号の制御目標位置である記録トラックの中心近傍で

は、鞍部Eが発生し線形性が消失している。したがって、このようなトラッキングエラー信号では、正確にトラッキングサーボをかけることができない。そこで、図6の(a)に示すように制御目標位置で線形性のあるトラッキングエラー信号を得るために、メイン光ビームのビームスポット径を、ランド又はグルーブの幅に準じて、第1及び第2のサブ光ビームのビームスポット径よりも大きくする。

【0036】

メイン光ビームのビームスポット径は、図3に示すグレーティング3の円3bの半径bによって調節することができるため、グレーティング3の設計段階で調節がなされる。

【0037】

グレーティング3で分光されたメイン光ビーム、第1のサブ光ビーム、第2のサブ光ビームは、ビームスプリッタ4に出射される。

【0038】

再び、図1に戻り光ピックアップ10の説明を続ける。ビームスプリッタ4は、グレーティング3の後段に配置され、グレーティング3から出射されるメイン光ビーム、第1のサブ光ビーム、第2のサブ光ビームを透過し、対物レンズ5に出射する。また、ビームスプリッタ4は、光磁気ディスク30に対物レンズ5を介して出射されたメイン光ビーム、第1のサブ光ビーム、第2のサブ光ビームの戻り光をそれぞれ反射し、集光レンズ7に出射する。

【0039】

対物レンズ5は、ビームスプリッタ4で透過されたメイン光ビーム、第1のサブ光ビーム、第2のサブ光ビームをそれぞれ集光し、光磁気ディスク30に照射をする。また、対物レンズ5は、2軸アクチュエータ6によってトラッキング方向、フォーカス方向に動作する。

【0040】

集光レンズ7は、対物レンズ5を介し、ビームスプリッタ4で反射された、メイン光ビーム、第1のサブ光ビーム、第2のサブ光ビームの戻り光をそれぞれフォトディテクタ8に集光する。対物レンズ5のNAは、上述した理由より記録再

生用の光ビームを出射する光ピックアップで用いられる集光レンズのNAよりも高くする。対物レンズ5のNAは、例えば、 $NA=0.85$ である。

【0041】

フォトディテクタ8は、光電変換素子であり、集光レンズ7でそれぞれ集光されたメイン光ビームの戻り光、第1のサブ光ビームの戻り光、第2のサブ光ビームの戻り光を受光し、光量の強度分布を電流値として検出する。フォトディテクタ8は、例えば、メイン光ビームの戻り光、第1のサブ光ビームの戻り光、第2のサブ光ビームの戻り光の光量の強度分布をそれぞれ検出する3つの4分割ディテクタで構成されている。

【0042】

フォトディテクタ8は、4分割ディテクタでそれぞれ検出されたメイン光ビームの戻り光の光量の強度分布からメインプッシュプル信号を算出し、第1のサブ光ビーム、第2のサブ光ビームの戻り光の光量の強度分布からそれぞれ第1のサブプッシュプル信号、第2のサブプッシュプル信号を算出する。

【0043】

フォトディテクタ8で算出されたメインプッシュプル信号、第1のサブプッシュプル信号及び第2のサブプッシュプル信号は、後述するトラッキングサーボ系に供給され、特に、メインプッシュプル信号は、トラッキング制御でのトラッキングエラー信号として用いられる。

【0044】

続いて、上述した光ピックアップ10のトラッキング制御をするトラッキングサーボ系について説明をする。

【0045】

トラッキングサーボ系は、電流・電圧（I-V）変換部11と、マトリックス12と、位相補償回路13と、2軸アクチュエータ駆動回路14とを備えている。

【0046】

電流・電圧（I-V）変換部11は、フォトディテクタ8から供給されるメインプッシュプル信号、第1のサブプッシュプル信号及び第2のサブプッシュプル

信号を電圧値に変換し、マトリックス 12 に供給する。

【0047】

マトリックス 12 は、電流・電圧 (I-V) 変換部 11 から供給されたメインプッシュプル信号、第 1 のサブプッシュプル信号及び第 2 のサブプッシュプル信号を、それぞれ位相補償回路 13 と、後述するグレーティング調整系の最適角検出部 15 に供給する。

【0048】

位相補償回路 13 は、トラッキングサーボ系における位相の遅れを改善するための回路であり、マトリックス 12 から供給されたメインプッシュプル信号の電圧値の位相の遅れを進ませて、2 軸アクチュエータ駆動回路 14 に供給する。

【0049】

2 軸アクチュエータ駆動回路 14 は、位相補償回路 13 から供給される位相補償後のメインプッシュプル信号の電圧値を 2 軸アクチュエータ 6 に供給し、2 軸アクチュエータ 6 を駆動する。

【0050】

このような、レーザアニール装置 20 は、光ピックアップ 10 から光磁気ディスク 30 のグルーブ又はランドに照射したメイン光ビームの戻り光から検出されたメインプッシュプル信号に基づいて、トラッキングサーボ系によって、光ピックアップ 10 の対物レンズ 5 をトラック方向にトラッキング制御することで、グレーティング 3 で分光された第 1 のサブ光ビーム及び第 2 のサブ光ビームを光磁気ディスク 30 のスロープにそれぞれ正確に照射することができる。

【0051】

続いて、グレーティング調整系について説明をする。グレーティング調整系は、最適角検出部 15 と、グレーティング回転駆動部 16 と、モータ 17 とを備えており、マトリックス 12 から供給される第 1 のサブプッシュプル信号及び第 2 のサブプッシュプル信号に基づいて、グレーティング 3 を、当該グレーティング 3 にレーザ光源 1 から出射されるレーザビームの光軸を回転中心として所定の角度だけ回転させ、グレーティング 3 で分光された第 1 のサブ光ビーム及び第 2 のサブ光ビームの光磁気ディスク 30 への照射位置の設定を変更する。

【0052】

まず、グレーティング調整系によって、第1のサブ光ビーム及び第2のサブ光ビームの光磁気ディスク30への照射位置の設定を変更する理由について説明をする。

【0053】

光磁気ディスク30に形成されるグループの幅は、グループを形成することのできるランドの幅と全く同じとは限らない。

【0054】

例えば、図7に示すように、光磁気ディスク30に形成するグループの幅と、ランドの幅とを、1：1（デューティ比50%：50%）になるようにすることもあれば、図8に示すように、グループの幅と、ランドの幅とが、3：2（デューティ比60%：40%）になるようにすることもある。このように、グループの幅と、ランドの幅とは、製造する光磁気ディスク30によって異なっている。

【0055】

図7に示すようにグループの幅と、ランドの幅とが、ほぼ1：1の関係であった場合に、レーザアニール装置20は、グレーティング3によって分光された第1のサブ光ビーム及び第2のサブ光ビームによって、光磁気ディスク30のグループと、ランドとの境界であるスロープを正確にレーザアニール処理できたとする。

【0056】

このときレーザアニール装置20の設定を変えずに、図8に示すようにグループの幅と、ランドの幅とが、ほぼ3：2の関係である光磁気ディスク30をレーザアニール処理した場合、グレーティング3によって分光された第1のサブ光ビーム及び第2のサブ光ビームは、スロープに照射されず、グループ上をレーザアニール処理してしまうことになる。

【0057】

このように、光磁気ディスク30に形成されるグループの幅と、ランドの幅との比率が異なっている場合、グレーティング3を光軸を中心に回転させることで調整することができる。

【0058】

例えば、上述したように光磁気ディスク30のグルーブの幅と、ランドの幅とが1:1である場合に、第1のサブ光ビームと、第2のサブ光ビームのスロープに照射するようグレーティング3が設定されていたとする。このようにレーザアニール装置20のグレーティング3が設定されている場合に、グルーブの幅と、ランドの幅とが3:2であるような光磁気ディスク30のスロープに第1のサブ光ビームと、第2のサブ光ビームを照射させるには、グレーティング3を光軸を中心に所定の角度だけ回転させて再び設定し直すことで解決することができる。

【0059】

具体的には、グレーティング調整系は、最適角検出部15によって、マトリックス12から供給される第1のサブプッシュプル信号及び第2のサブプッシュプル信号を参照して、光軸を中心にグレーティング3をどれだけの角度回転させるかを決定し、グレーティング回転駆動部16によって、最適角検出部15で検出された最適角に応じてモータ17を駆動制御して、グレーティング3の角度を最適にする。

【0060】

図9(a), (b), (c)に、グルーブの幅と、ランドの幅との比率が同じである光磁気ディスク30から取得されたメインプッシュプル信号、第1のサブプッシュプル信号、第2のサブプッシュプル信号をそれぞれ実線で示す。また、図9(b), (c)にグルーブの幅と、ランドの幅との比率が異なっている光磁気ディスク30から取得された第1のサブプッシュプル信号、第2のサブプッシュプル信号をそれぞれ点線で示す。

【0061】

図9(b), (c)に実線で示すように、第1のサブプッシュプル信号及び第2のサブプッシュプル信号は、トラッキング制御における制御目標位置、つまりグルーブ及びランドの中心位置で最大値、最小値を示す。また、図9(b), (c)に点線で示すように、第1のサブプッシュプル信号及び第2のサブプッシュプル信号は、レーザアニール装置20のグレーティング3の角度を最適に調整していないため、その最大値と、最小値とが、グルーブ、ランドの中心位置からず

れているのがわかる。

【0062】

したがって、最適角検出部15は、マトリックス12から供給される第1のサブプッシュプル信号及び第2のサブプッシュプル信号を参照し、グループ、ランドの中心位置で最大値、最小値となるようにグレーティング3を回転させ、最適角を決定する。

【0063】

上述したように、レーザアニール装置20では、グレーティング調整系によって、レーザアニール処理をする光ビームである第1のサブ光ビーム及び第2のサブ光ビームの照射位置を調整することができることから、光磁気ディスク30のスロープ以外の部分へ第1のサブ光ビーム及び第2のサブ光ビームを照射させることができる。

【0064】

例えば、光磁気ディスク30のスロープだけではなくグループ及びランドも若干レーザアニール処理をしたほうが、光磁気ディスク30の特性がよくなる可能性がある場合など、グレーティング調整系によって、第1のプッシュプル信号及び第2のプッシュプル信号の最大値、最小値を参照してグレーティング3を光軸中心に回転させて調整することで対応することができる。

【0065】

このグレーティング調整系によるグレーティング3の調整は、レーザアニール装置20においてレーザアニール処理する際に最初に行われる操作である。光磁気ディスク30のグループの幅と、ランドの幅との比率は、スタンパーによって決定されるため、光磁気ディスク30の製造プロセスにおいて、スタンパーに変更があった場合のみ、グレーティング調整系によるグレーティング3の角度調整が実行される。

【0066】

【発明の効果】

以上の説明からも明らかなように、本発明は、分光された0次回折光束をトラッキング制御用の光ビームとし、2本の1次回折光束をアニール処理用の光ビー

ムとし、光磁気記録媒体に照射された0次回折光束の戻り光からトラッキングエラー信号を生成して、光磁気記録媒体の案内溝又はランド部を追従するようにトラッキング制御する。

【0067】

案内溝又はランド部を追従するようにトラッキング制御することで、回折光学手段で分光された2本の1次回折光束は、光磁気記録媒体の案内溝と、ランド部との境界近傍の磁性層に照射され、アニール処理がなされる。

【0068】

これにより、トラッキング制御しながら、同時に2本のレーザアニール用の光ビームで所望の領域をアニール処理することができるので、正確且つ高速なアニール処理をすることができる。したがって、光磁気記録媒体の製造工程が短縮されるため、記録容量が非常に高い光磁気記録媒体をローコストで提供することを可能とする。

【0069】

また、光源から回折光学手段に出射される光ビームの光軸を回転中心として、回折格子を回転させることで、光磁気記録媒体に照射する第2の光ビーム及び第3の光ビームの照射位置を変更できるため、案内溝と、ランド部との比率がどのような比率となっても正確にアニール処理することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態として示すレーザアニール装置の構成について説明するための図である。

【図2】

同レーザアニール装置でレーザアニール処理をする光磁気ディスクについて説明するための図である。

【図3】

同レーザアニール装置が備えるグレーティングについて説明するための図である。

【図4】

同レーザアニール装置から光磁気ディスクに照射する光ビームのビームスポットを示した図である。

【図5】

同レーザアニール装置から光磁気ディスクに照射する光ビームの光量比について説明するための図である。

【図6】

同レーザアニール装置から光磁気ディスクに照射する0次回折光束のビームスポット径について説明するための図である。

【図7】

グループの幅と、ランドの幅とが同じ比率である光磁気ディスクにレーザアニール処理をする様子を示した図である。

【図8】

グループの幅と、ランドの幅とが異なる比率である光磁気ディスクにレーザアニール処理をする様子を示した図である。

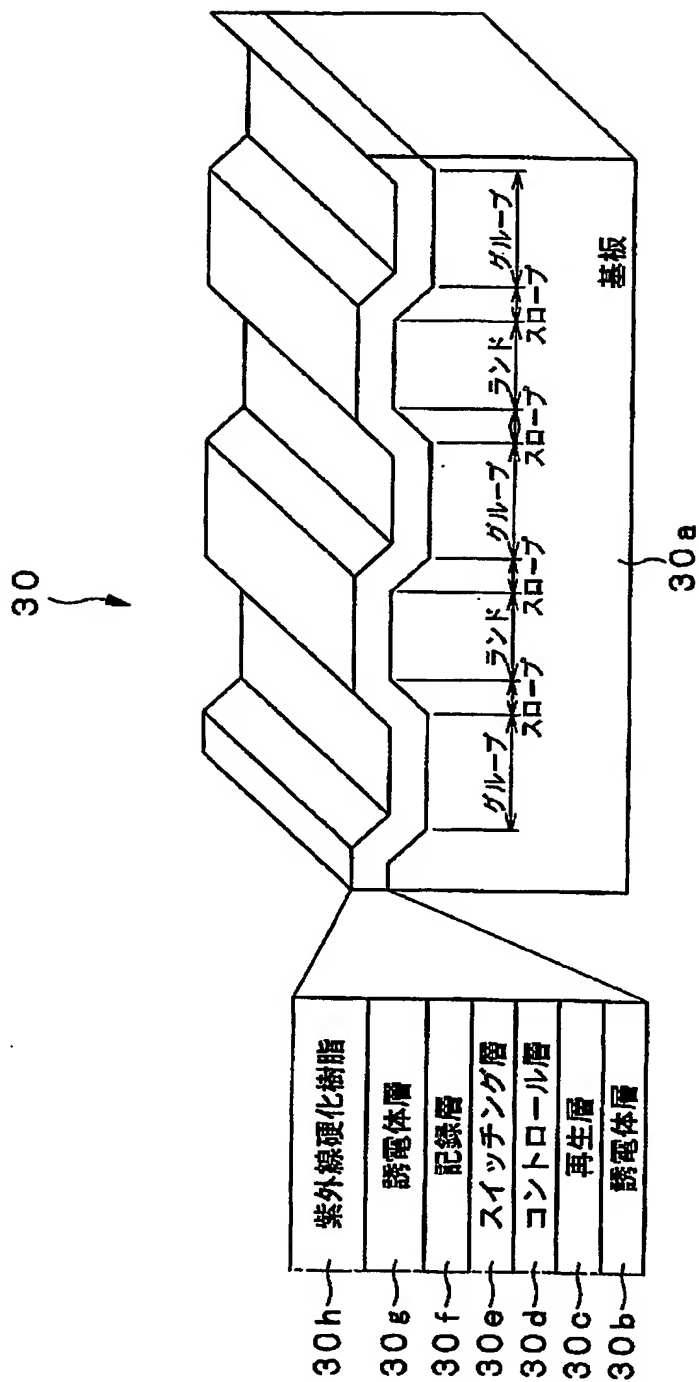
【図9】

グレーティング調整について説明する際に用いる図である。

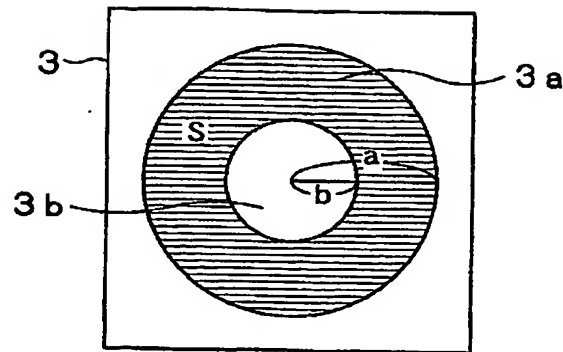
【符号の説明】

1 レーザ光源、2 コリメータレンズ、3 グレーティング、4 ビームスプリッタ、5 対物レンズ、6 2軸アクチュエータ、7 集光レンズ、8 フォトディテクタ、10 光ピックアップ、11 電流・電圧(I-V)変換部、12 マトリックス、13 位相補償回路、14 2軸アクチュエータ駆動回路、20 レーザアニール装置、30 光磁気ディスク

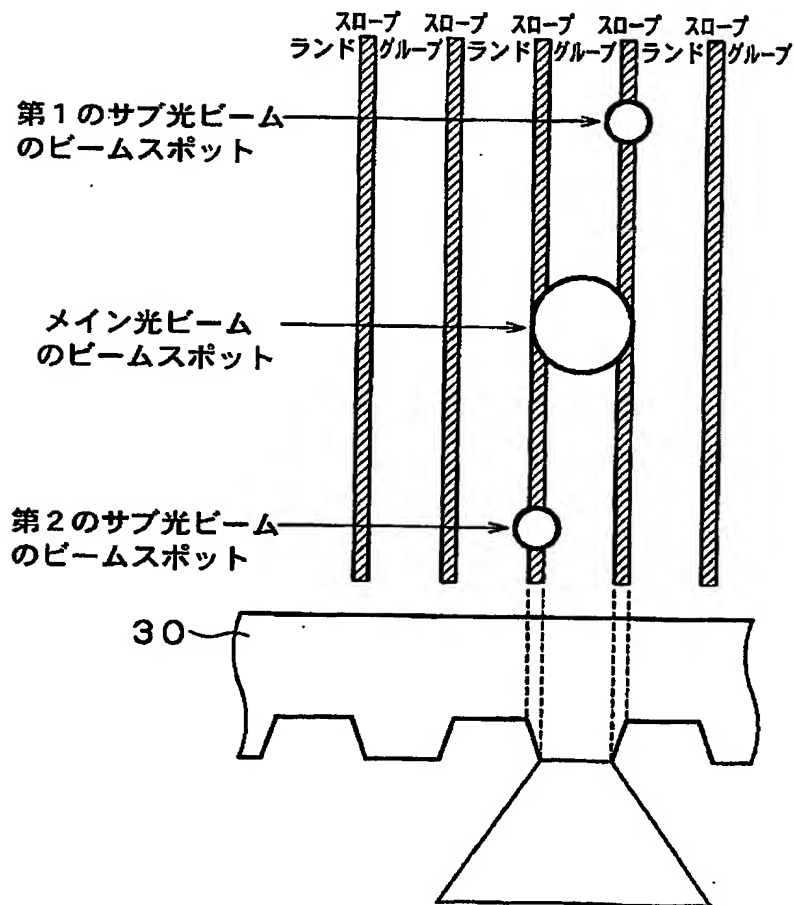
【図 2】



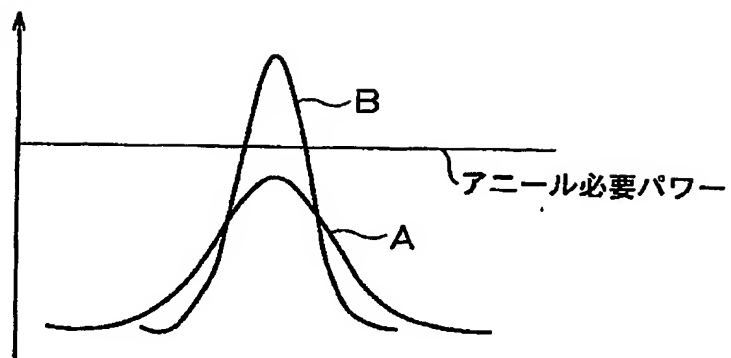
【図 3】



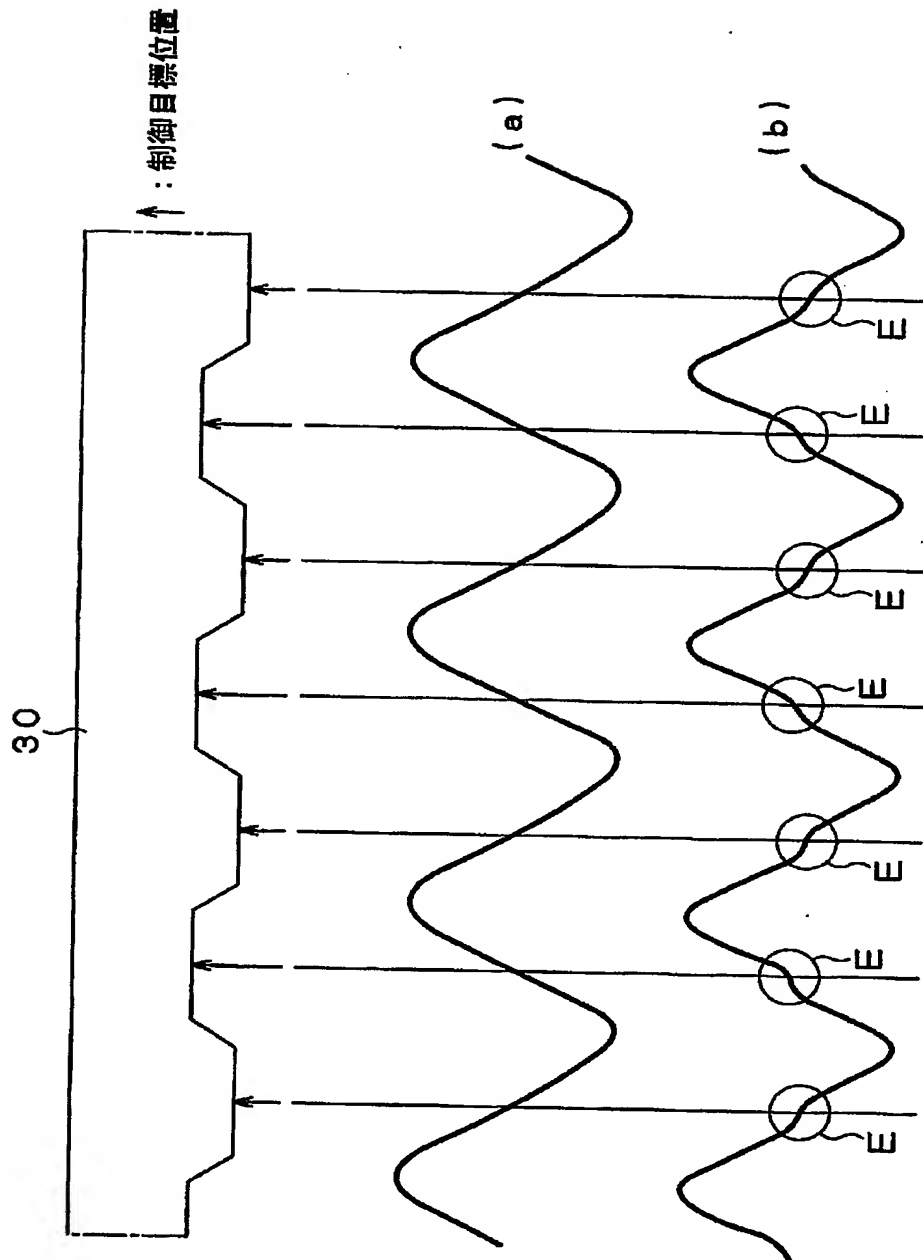
【図 4】



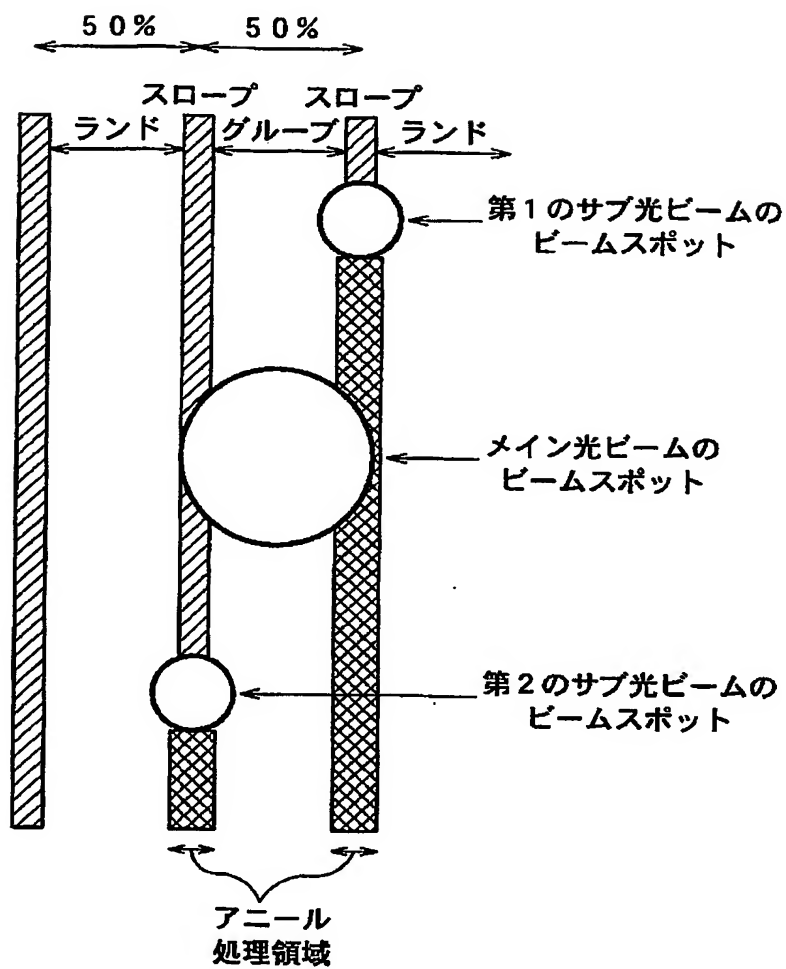
【図 5】



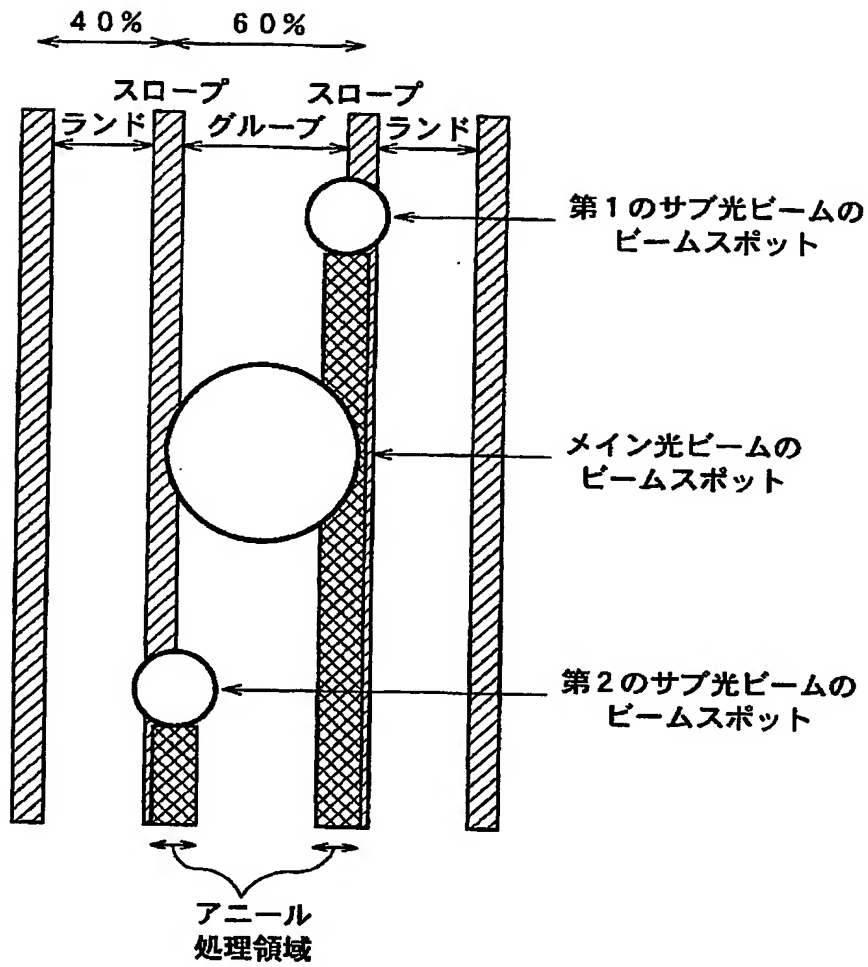
【図 6】



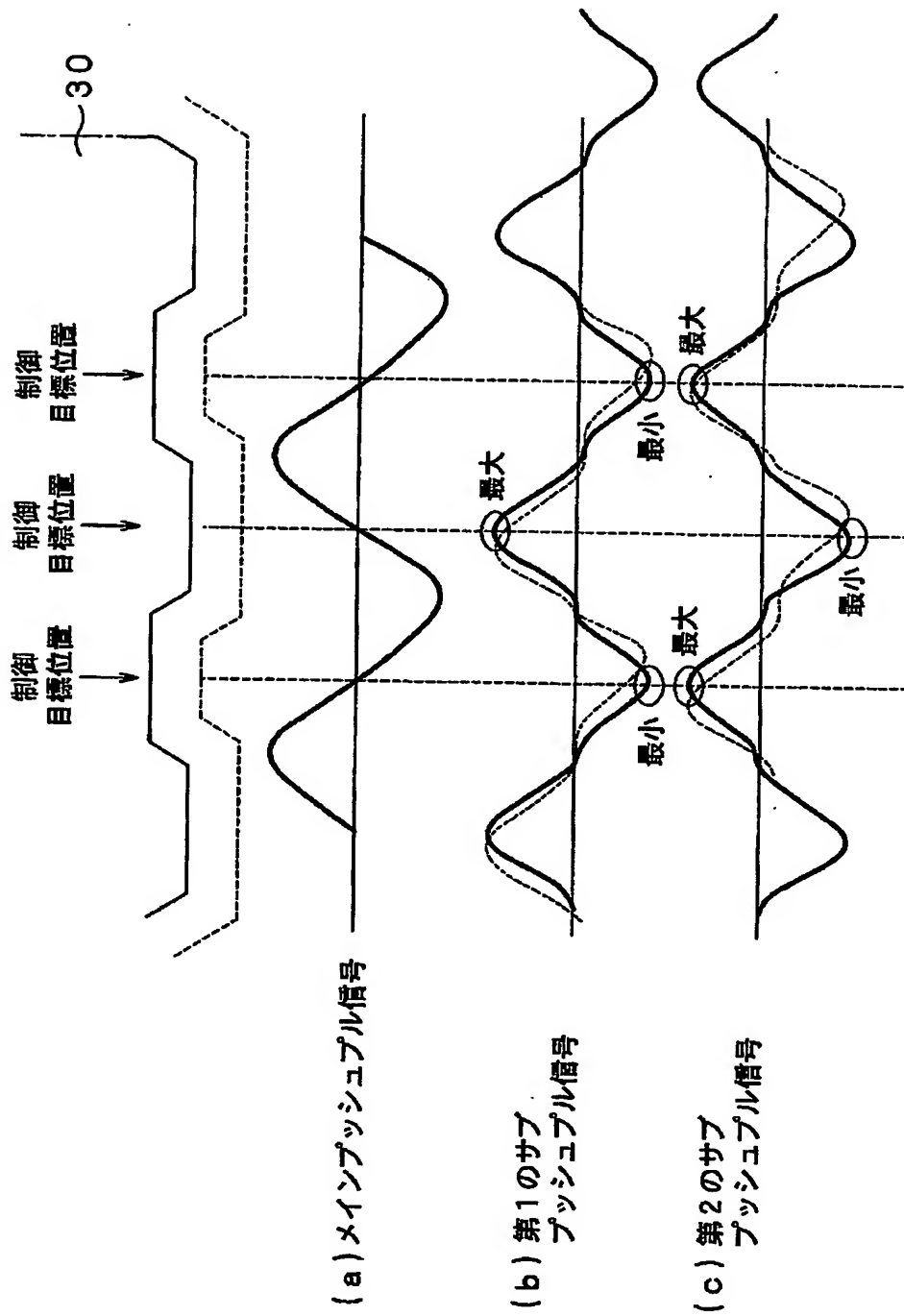
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 正確且つ高速な、光磁気記録媒体へのアニール処理をする。

【解決手段】 光源から出射された光ビームを 0 次の回折光束である第 1 の光ビームと、1 次の回折光束である第 2 の光ビーム及び第 3 の光ビームとに分光する回折光学部 3 と、第 1 の光ビームを集光して、案内溝又は案内溝の両側をなすランド部の磁性層に出射し、第 2 の光ビーム及び第 3 の光ビームを集光して、案内溝と、ランド部との境界近傍の磁性層に出射する出射部 5 と、第 1 の光ビームの戻り光の光量の強度分布に基づいて生成された第 1 のトラッキングエラー信号の線形特性に基づいて、第 1 の光ビームが案内溝又はランド部を追従するよう出射部 5 を制御する制御部 6 とを備えることで実現する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 4 3 8 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.